

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-312172

(43)Date of publication of application : 24.11.1998

(51)Int.Cl. G09G 3/14
G05F 1/56
H02J 7/00

(21)Application number : 09-122072

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.05.1997

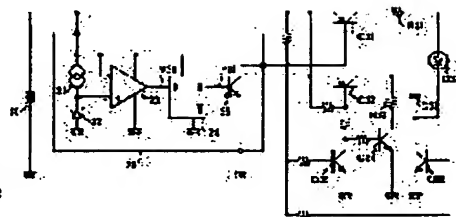
(72)Inventor : MURAYAMA KAZUO
IWAZAWA SUSUMU

(54) DISPLAY CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a high frequency noise in a display circuit displaying that a voltage of a battery is lowered.

SOLUTION: This display circuit is provided with a detection circuit 23 detecting it when the voltage of the battery 10 is lowered to a prescribed value, a forming circuit 24 outputting a pulse P24 with a prescribed period when the voltage of the battery 10 is the prescribed value or below and first to fourth transistors Q31-Q34 on/off controlled by the pulse P24. When the pulse 24 is one side level, the transistors Q31, Q34 are turned off, and the transistors Q32, Q33 are turned on, and a capacitor C31 is connected to the battery 10. When the pulse P24 is another level, the transistors Q31, Q34 are turned on, and the transistors Q32, Q33, are turned off, and a series circuit between the capacitor C31 and the battery 10 is connected to an LED D31. At this time, the period that the voltage of the series circuit is supplied to the LED D31 is limited.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] When the electrical potential difference of a cell falls to a predetermined value, it is controlled by the detection output of the detector which detects this, and this detector and the electrical potential difference of the above-mentioned cell is below the above-mentioned predetermined value, The formation circuit which outputs the pulse of a predetermined period, a capacitor, and LED, When the above-mentioned pulse is one level, while it has the resistor connected to the serial at this LED, the 1st in which on-off control is carried out by the above-mentioned pulse - the 4th switching element, and setting the 1st and 4th switching elements of the above to OFF When the above-mentioned pulse is the level of another side, while it connects the above-mentioned capacitor to the above-mentioned cell, and setting the 1st and 4th switching elements of the above to ON by setting the 2nd and 3rd switching elements of the above to ON The display circuit which restricted the period when the series circuit of the above-mentioned capacitor and the above-mentioned cell is connected to Above LED at, using the 2nd and 3rd switching elements of the above as off at, and the electrical potential difference of the above-mentioned series circuit is supplied to Above LED.

[Claim 2] The display circuit which restricted the period when the above-mentioned resistor restricts at the current which flows to Above LED in a display circuit according to claim 1, and the electrical potential difference of the above-mentioned series circuit is supplied to Above LED.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the display circuit of cell voltage.

[0002]

[Description of the Prior Art] Portable type a tape recorder, a radio set, etc. have many models which use two dry cells as a power source. Moreover, when the dry cell has decreased in number, there is also

a model of which is made to blink LED and the user was notified.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when two dry cells are used as a power source, the rated voltage is set to 3V, but the actual device is designed so that it may operate almost normally, until cell voltage falls to about 1.4 V-1V. However, the lighting electrical potential difference of general LED (electrical potential difference required for making LED turn on.) Forward voltage is about 2V.

[0004] Therefore, when cell voltage falls, in order to blink LED, it is necessary to carry out the pressure up of the cell voltage with a DC-DC converter. And after changing cell voltage into the pulse voltage of a high frequency by the blocking oscillator circuit and carrying out the pressure up of this pulse voltage by the transformer generally, in such a case, it rectified and the target direct current voltage has been obtained to it.

[0005] However, if the blocking oscillator circuit oscillated on a high frequency is established in a tape recorder with a radio set or radio, the oscillation pulse and higher harmonic will jump into a receiving circuit as a RF noise, and will be outputted to it from a loudspeaker or headphone as a noise sound. Since especially AM receiving circuit uses a bar antenna (ferrite antenna), a high frequency noise will jump in on big level easily, and it will become a noise sound.

[0006] This invention tends to solve such a trouble.

[0007]

[Means for Solving the Problem] For this reason, when the electrical potential difference of a cell falls to a predetermined value in this invention, When it is controlled by the detection output of the detector which detects this, and this detector and the electrical potential difference of the above-mentioned cell is below the above-mentioned predetermined value, The formation circuit which outputs the pulse of a predetermined period, a capacitor, and LED, When the above-mentioned pulse is one level, while it has the resistor connected to the serial at this LED, the 1st in which on-off control is carried out by the above-mentioned pulse - the 4th switching element, and setting the 1st and 4th switching elements of the above to OFF When the above-mentioned pulse is the level of another side, while it connects the above-mentioned capacitor to the above-mentioned cell, and setting the 1st and 4th switching elements of the above to ON by setting the 2nd and 3rd switching elements of the above to ON The 2nd and 3rd switching elements of the above are made off, the series circuit of the above-mentioned capacitor and the above-mentioned cell is connected to Above LED, and the electrical potential difference of the above-mentioned series circuit considers as the display circuit which restricted the period supplied to Above LED. Therefore, the charge electrical potential difference of a capacitor and the electrical potential difference of a cell are added, this addition electrical potential difference is supplied to LED, and LED lights up.

[0008]

[Embodiment of the Invention] In drawing 1 , a sign 10 shows the cell for power sources, and the rated output electrical potential difference of this cell 10 is 3V. Moreover, IC and the sign D31 to which a sign 20 detects this when the electrical potential difference of a cell 10 falls to the predetermined termination electrical potential difference V_{TH} are LED which notifies a user of this by flashing, when a cell 10 falls to the termination electrical potential difference V_{TH} .

[0009] And in IC20, while series connection of a constant current source 21 and the reference diode 22 is carried out, reference voltage is formed and this reference voltage is supplied to the electrical-potential-difference comparator circuit 23 for electrical-potential-difference detection, the electrical potential difference of a cell 10 is supplied to a comparator circuit 23. In this way, in a comparator circuit 23, the fall of the electrical potential difference of a cell 10 is detected, when the electrical potential difference of a cell 10 is higher than the termination electrical potential difference V_{TH} , it is set to "L", and at the time of below the termination electrical potential difference V_{TH} , the detection electrical potential difference V_{23} used as "H" is taken out.

[0010] Furthermore, in IC20, an electrical potential difference V_{23} is supplied to the astable

multivibrator 24 for pulse formings, from that output terminal Q, the pulse P24 reversed with the period of m seconds – 500 2 seconds is taken out at the time of $V23="H"$, and this pulse P24 is supplied to the base of the transistor 25 of an open collector.

[0011] Moreover, while current Rhine of the electrode by the side of the gland of the \rightarrow cell 10 between collector emitters of the capacitor C31 \rightarrow transistor Q33 for \rightarrow pressure ups between emitter collectors of the electrode \rightarrow transistor Q32 by the side of hot of a cell 10 is constituted The electrode by the side of hot of a cell 10 \rightarrow current Rhine of the electrode by the side of the gland of the \rightarrow cell 10 is constituted between the emitter collectors of a transistor Q31 between the collector emitters of the \rightarrow resistor R31 \rightarrow LED(D31) \rightarrow capacitor C31 \rightarrow resistor R32 \rightarrow transistor Q34.

[0012] Furthermore, while the collector of a transistor 25 is connected to the base of transistors Q31, Q33, and Q35, the collector of a transistor Q35 is connected to the base of transistors Q32 and Q34, and the emitter of a transistor Q35 is grounded.

[0013] According to such a configuration, according to the level of a pulse P24, transistors Q31–Q35 serve as ON or OFF, and the equal circuit comes to be shown in drawing 2 .

[0014] That is, when the electrical potential difference of a cell 10 is higher than the termination electrical potential difference V_{TH} , it is $V23="L"$, and thereby, the astable multivibrator 24 has stopped and has become $P24="L"$.

[0015] And at the time of $P24="L"$, since a transistor 25 is off, as shown also in drawing 2 A, a transistor Q31 is also off. Moreover, since the transistor 25 is off, a transistor Q35 is ON, thereby, a transistor Q32 is also ON and a transistor Q34 is off [a transistor]. Furthermore, since the transistor 25 is off, a transistor Q33 is ON.

[0016] Therefore, at the time of $P24="L"$, since the display circuit of drawing 1 R> 1 is shown by the equal circuit of drawing 2 A, LED (D31) is not turned on irrespective of the electrical potential difference of a cell 10. Moreover, at the time of this $P24="L"$, the capacitor C31 is always charged by the polarity of drawing through current Rhine of the electrode by the side of the gland of the electrode \rightarrow transistor Q32 \rightarrow capacitor C31 \rightarrow transistor Q33 \rightarrow cell 10 by the side of hot of a cell 10.

[0017] On the other hand, if the electrical potential difference becomes low to the termination electrical potential difference V_{TH} along with use of a cell 10, this will be detected by the comparator circuit 23, it will become $V23="H"$, and an astable multivibrator 24 will start an oscillation, and a pulse P24 will come to repeat "L" level and "H" level with a predetermined period, as shown for example, in drawing 3 A.

[0018] and period T_L of $P24="L"$ **** — it becomes the equal circuit too shown in drawing 2 A, and LED (D31) is not turned on. Moreover, a capacitor C31 is quickly charged with the electrical potential difference of a cell 10.

[0019] However, period T_H of $P24="H"$ If it becomes, since a transistor 25 will be turned on, as shown also in drawing 2 B, a transistor Q31 is also turned on. Moreover, since a transistor 25 is turned on, while a transistor Q35 becomes off and a transistor Q32 also becomes off by this, a transistor Q34 is turned on. Furthermore, since a transistor 25 is turned off, a transistor Q33 is turned off.

[0020] Therefore, the display circuit of drawing 1 R> 1 is shown by the equal circuit of drawing 2 B, and if it rewrites further in order to make this drawing 2 B legible, it will become like drawing 2 C at the period of $P24="H"$. That is, the series connection of a cell 10 and the capacitor C31 is carried out to the period of $P24="H"$, the electrical potential difference of a cell 10 and the charge electrical potential difference of a capacitor C31 are added to it, and the addition electrical potential difference is impressed to LED (D31). And a capacitor C31 is Period T_L at this time. Since it charges to that cell voltage by the cell 10, the addition electrical potential difference of the electrical potential difference of a cell 10 and the electrical potential difference of a capacitor C31 is set to the twice, i.e., about 2 V, of the electrical potential difference of a cell 10. Therefore, LED (D31) will be turned on.

[0021] And in the display circuit of drawing 1 , since the condition (putting out lights) of drawing 2 A and the condition (lighting) of drawing 2 B and C wind by turns, change and are carried out according to the level of a pulse P24, LED (D31) will blink according to the period of a pulse P24.

[0022] However, it is Period TH in this case. Die length is set up as follows. Namely, drawing 3 shows the voltage waveform of each part, and is an electrical potential difference VCAP. The electrical potential difference between terminals of a capacitor C31 and an electrical potential difference V31 are the anode electrical potential difference (opposite touch-down) of LED (D31), and an electrical potential difference VLED. It is the electrical potential difference between terminals of LED (D31).

[0023] and clear also from this drawing 3 -- as -- period TH **** -- electrical potential difference VCAP between terminals of a capacitor C31 (charge electrical potential difference) although it discharges by lighting of LED (D31) and falls gradually -- electrical potential difference VCAP between this terminal If it is made to discharge until it is set to 0, the electrical potential difference of a cell 10 will come to be impressed to a capacitor C31 through LED (D31) at reversed polarity at this time.

[0024] And when making LED (D31) turn on using the charge electrical potential difference of a capacitor C31, the capacity of dozens of micro F is required as a capacitor C31, therefore a capacitor C31 is used as an aluminium electrolytic condenser etc., but a capacitor will be damaged if an electrical potential difference is impressed to an electrolytic capacitor at reversed polarity.

[0025] Then, it is Period TH by choosing the value of a resistor R31 in the circuit of drawing 1 . The discharge current of the capacitor C31 which can be set is restricted, and it is Period TH. It is made not to be impressed at the termination time in an electrical potential difference to a capacitor C31 at reversed polarity.

[0026] In this way, according to this display circuit, if the electrical potential difference of a cell 10 falls to the termination electrical potential difference VTH, a user will be notified of this by flashing of LED (D31). And since he is trying to make LED (D31) turn on then with the addition electrical potential difference of the electrical potential difference of a cell 10, and the charge electrical potential difference of a capacitor C31, even if the electrical potential difference of a cell 10 is lower than the lighting electrical potential difference of LED (D31), LED (D31) can be blinked.

[0027] Moreover, although a pulse P24 is used, the period is the flashing period of LED (D31), i.e., about 500m second ~2 second, and a noise failure is not done, even if it can suppress generating of a high frequency noise sharply, therefore uses it for a tape recorder with a radio set or radio, since it can consider as a far low frequency compared with the case where a pressure up is carried out by the blocking oscillator circuit.

[0028] Furthermore, since an electrical potential difference is not impressed to reversed polarity even if capacitors C31 are capacitors of an owner polarity, such as an electrolytic capacitor, a capacitor C31 is not damaged.

[0029] In the example shown in drawing 4 , it is the case where the collector output of a transistor 25 is supplied to a transistor Q31 through a differential circuit 32. Therefore, in this case, by setting up the time constant of a differential circuit 32, a transistor Q31 can serve as ON, the period when a current flows to LED (D31) can be restricted, and it can prevent that an electrical potential difference is impressed to a capacitor C31 by this at reversed polarity.

[0030] In addition, in ****, when LED (D31) is made to turn on when the electrical potential difference of a cell 10 is higher than the termination electrical potential difference VTH, and it falls to the termination electrical potential difference VYH, LED (D31) can also be blinked.

[0031]

[Effect of the Invention] According to this invention, if the electrical potential difference of a cell falls to a termination electrical potential difference, a user will be notified of this by flashing of LED. And LED can be blinked even if the electrical potential difference of a cell is lower than the lighting electrical potential difference of LED then. Moreover, since generating of a high frequency noise can be suppressed sharply, a noise failure is not done even if it uses it for a tape recorder with a radio set or radio.

[0032] Furthermore, even if the capacitor for pressure ups is a capacitor of an owner polarity, an electrical potential difference is not impressed to reversed polarity, and the capacitor is not damaged.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the connection diagram showing one gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is a representative circuit schematic for explaining this invention.

[Drawing 3] It is a wave form chart for explaining this invention.

[Drawing 4] It is the connection diagram showing other gestalten of this invention.

[Description of Notations]

10 [— LED, Q31-Q35 / — Transistor] — A cell, 20 — An electrical-potential-difference detector, 24 — An astable multivibrator, D31

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-312172

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 9 G 3/14

G 0 9 G 3/14

J

G 0 5 F 1/56

3 2 0

G 0 5 F 1/56

3 2 0 C

H 0 2 J 7/00

H 0 2 J 7/00

N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-122072

(22) 出願日

平成9年(1997)5月13日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 村山 和雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 岩沢 進

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

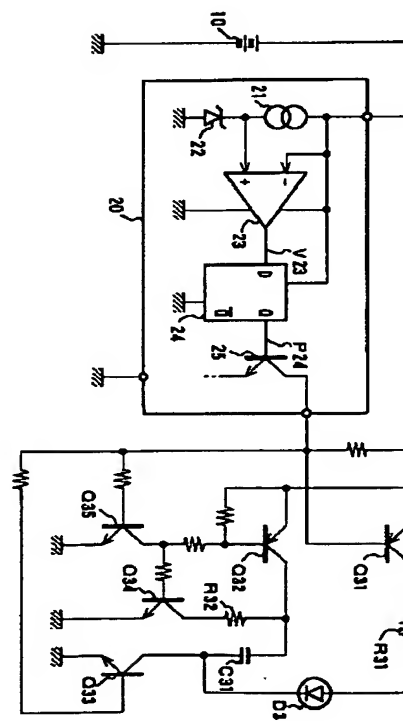
(74) 代理人 弁理士 佐藤 正美

(54) 【発明の名称】 表示回路

(57) 【要約】

【課題】 電池の電圧が低下したことを表示する表示回路において、高周波ノイズを低減する。

【解決手段】 電池10の電圧が所定値まで低下したとき、これを検出する検出回路23と、この検出回路23の検出出力により制御され、電池10の電圧が所定値以下のとき、所定の周期のパルスP24を出力する形成回路24と、パルスP24によりオン・オフ制御される第1～第4のトランジスタQ31～Q34とを設ける。パルスP24が一方のレベルのとき、トランジスタQ31、Q34をオフとするとともに、トランジスタQ32、Q33をオンとしてコンデンサC31を電池10に接続する。パルスP24が他方のレベルのとき、トランジスタQ31、Q34をオンとするとともに、トランジスタQ32、Q33をオフとしてコンデンサC31と電池10との直列回路をLED(D31)に接続する。このとき、直列回路の電圧がLED(D31)に供給される期間を制限する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】電池の電圧が所定値まで低下したとき、これを検出する検出回路と、

この検出回路の検出出力により制御され、上記電池の電圧が上記所定値以下のとき、所定の周期のパルスを出力する形成回路と、

コンデンサと、

LEDと、

このLEDに直列に接続された抵抗器と、

上記パルスによりオン・オフ制御される第1～第4のスイッチング素子とを有し、

上記パルスが一方のレベルのとき、上記第1および第4のスイッチング素子をオフとするとともに、上記第2および第3のスイッチング素子をオンとして上記コンデンサを上記電池に接続し、

上記パルスが他方のレベルのとき、上記第1および第4のスイッチング素子をオンとするとともに、上記第2および第3のスイッチング素子をオフとして上記コンデンサと上記電池との直列回路を上記LEDに接続し、

上記直列回路の電圧が上記LEDに供給される期間を制限するようにした表示回路。

【請求項2】請求項1に記載の表示回路において、上記LEDに流れる電流を上記抵抗器により制限して上記直列回路の電圧が上記LEDに供給される期間を制限するようにした表示回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は電池電圧の表示回路に関する。

【0002】

【従来の技術】ポータブルタイプのテープレコーダやラジオ受信機などは、電源として2本の乾電池を使用する機種が多い。また、その乾電池が減ってきたとき、LEDを点滅させてユーザに通知するようにした機種もある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、2本の乾電池を電源とした場合、その定格電圧は3Vとなるが、実際の機器は、電池電圧が1.4V～1V程度に低下するまで、ほぼ正常に動作するように設計されている。しかし、一般的なLEDの点灯電圧（LEDを点灯させるのに必要な電圧。順方向電圧）は、2V程度である。

【0004】したがって、電池電圧が低下したときにLEDを点滅させるためには、その電池電圧をDC-DCコンバータにより昇圧する必要がある。そして、そのような場合には、一般に、ブロッキング発振回路により電池電圧を高い周波数のパルス電圧に変換し、このパルス電圧をトランスにより昇圧したのち、整流して目的とする直流電圧を得ている。

【0005】ところが、ラジオ受信機やラジオ付きのテ

2

ープレコーダに、高い周波数で発振するブロッキング発振回路を設けると、その発振パルスや高調波が高周波ノイズとして受信回路に飛び込んでしまい、ノイズ音としてスピーカやヘッドホンから出力されてしまう。特にAM受信回路はバーアンテナ（フェライトアンテナ）を使用するので、高周波ノイズが容易に大きなレベルで飛び込んでしまい、ノイズ音となってしまう。

【0006】この発明は、このような問題点を解決しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】このため、この発明においては、電池の電圧が所定値まで低下したとき、これを検出する検出回路と、この検出回路の検出出力により制御され、上記電池の電圧が上記所定値以下のとき、所定の周期のパルスを出力する形成回路と、コンデンサと、LEDと、このLEDに直列に接続された抵抗器と、上記パルスによりオン・オフ制御される第1～第4のスイッチング素子とを有し、上記パルスが一方のレベルのとき、上記第1および第4のスイッチング素子をオフとするとともに、上記第2および第3のスイッチング素子をオンとして上記コンデンサを上記電池に接続し、上記パルスが他方のレベルのとき、上記第1および第4のスイッチング素子をオンとするとともに、上記第2および第3のスイッチング素子をオフとして上記コンデンサと上記電池との直列回路を上記LEDに接続し、上記直列回路の電圧が上記LEDに供給される期間を制限するようにした表示回路とするものである。したがって、コンデンサの充電電圧と、電池の電圧とが加算され、この加算電圧がLEDに供給されてLEDが点灯する。

【0008】

【発明の実施の形態】図1において、符号10は電源用の電池を示し、この電池10の定格出力電圧は3Vである。また、符号20は、電池10の電圧が所定の終止電圧VTHまで低下したとき、これを検出するIC、符号D31は、電池10が終止電圧VTHまで低下したとき、これを点滅によりユーザに通知するLEDである。

【0009】そして、IC20においては、定電流源21と定電圧ダイオード22とが直列接続されて基準電圧が形成され、この基準電圧が電圧検出用の電圧比較回路23に供給されるとともに、電池10の電圧が比較回路23に供給される。こうして、比較回路23において、電池10の電圧の低下が検出され、電池10の電圧が終止電圧VTHよりも高いときには“L”となり、終止電圧VTH以下のときには“H”となる検出電圧V23が取り出される。

【0010】さらに、IC20において、電圧V23がパルス形成用の非安定マルチバイブレータ24に供給され、その出力端子Qから、V23=“H”のときに例えば500μ秒～2秒の周期で反転するパルスP24が取り出され、このパルスP24がオープンコレクタのトランジスタ

(3)

3

25のベースに供給される。

【0011】また、電池10のホット側の電極→トランジスタQ32のエミッタ・コレクタ間→昇圧用のコンデンサC31→トランジスタQ33のコレクタ・エミッタ間→電池10のグランド側の電極の電流ラインが構成されるとともに、電池10のホット側の電極→トランジスタQ31のエミッタ・コレクタ間→抵抗器R31→LED(D31)→コンデンサC31→抵抗器R32→トランジスタQ34のコレクタ・エミッタ間→電池10のグランド側の電極の電流ラインが構成される。

【0012】さらに、トランジスタ25のコレクタがトランジスタQ31、Q33、Q35のベースに接続されるとともに、トランジスタQ35のコレクタがトランジスタQ32、Q34のベースに接続され、トランジスタQ35のエミッタが接地される。

【0013】このような構成によれば、パルスP24のレベルにしたがって、トランジスタQ31～Q35がオンあるいはオフとなり、その等価回路は図2に示すようになる。

【0014】すなわち、電池10の電圧が終止電圧 V_{TH} よりも高い場合には、 $V_{23} = "L"$ であり、これにより非安定マルチバイブレータ24は停止してP24="L"となっている。

【0015】そして、P24="L"のときには、トランジスタ25はオフなので、図2Aにも示すように、トランジスタQ31もオフである。また、トランジスタ25がオフなので、トランジスタQ35がオンであり、これによりトランジスタQ32もオンで、トランジスタQ34がオフである。さらに、トランジスタ25がオフなので、トランジスタQ33がオンである。

【0016】したがって、P24="L"のときには、図1の表示回路は図2Aの等価回路で示されるので、電池10の電圧にかかわらずLED(D31)は点灯しない。また、このP24="L"のときには、電池10のホット側の電極→トランジスタQ32→コンデンサC31→トランジスタQ33→電池10のグランド側の電極の電流ラインを通じ、コンデンサC31は常に図の極性に充電されている。

【0017】一方、電池10の使用につれてその電圧が終止電圧 V_{TH} まで低くなると、これが比較回路23により検出されて $V_{23} = "H"$ となり、非安定マルチバイブレータ24が発振を開始し、パルスP24は、例えば図3Aに示すように、所定の周期で"L"レベルと"H"レベルとを繰り返すようになる。

【0018】そして、P24="L"の期間 T_L には、やはり図2Aに示す等価回路となり、LED(D31)は点灯しない。また、電池10の電圧によりコンデンサC31は急速に充電される。

【0019】しかし、P24="H"の期間 T_H になると、トランジスタ25はオンになるので、図2Bにも示

4

すように、トランジスタQ31もオンになる。また、トランジスタ25がオンになるので、トランジスタQ35がオフになり、これによりトランジスタQ32もオフになるとともに、トランジスタQ34がオンになる。さらに、トランジスタ25がオフになるので、トランジスタQ33がオフになる。

【0020】したがって、P24="H"の期間には、図1の表示回路は図2Bの等価回路で示され、さらに、この図2Bを見やすくするため書き直すと、図2Cのようになる。つまり、P24="H"の期間には、電池10とコンデンサC31とが直列接続されて電池10の電圧とコンデンサC31の充電電圧とが加算され、その加算電圧がLED(D31)に印加される。そして、このとき、コンデンサC31は、期間 T_L に電池10によりその電池電圧まで充電されているので、電池10の電圧とコンデンサC31の電圧との加算電圧は、電池10の電圧の2倍、すなわち、約2Vとなる。したがって、LED(D31)は点灯することになる。

【0021】そして、図1の表示回路においては、パルスP24のレベルにしたがって、図2Aの状態(消灯)と、図2B、Cの状態(点灯)とが交互に繰り返えされるので、LED(D31)はパルスP24の周期にしたがって点滅することになる。

【0022】ただし、この場合、期間 T_H の長さが次のように設定される。すなわち、図3は各部の電圧波形を示すもので、電圧 V_{CAP} はコンデンサC31の端子間電圧、電圧 V_{31} はLED(D31)のアノード電圧(対接地)、電圧 V_{LED} はLED(D31)の端子間電圧である。

【0023】そして、この図3からも明らかなように、期間 T_H には、コンデンサC31の端子間電圧(充電電圧) V_{CAP} は、LED(D31)の点灯により放電して次第に低下していくが、この端子間電圧 V_{CAP} が0になるまで放電させると、このとき、電池10の電圧がLED(D31)を通じてコンデンサC31に逆極性に印加されるようになる。

【0024】そして、コンデンサC31の充電電圧を使用してLED(D31)を点灯させる場合には、コンデンサC31として数十 μF の容量が必要であり、そのため、コンデンサC31はアルミ電解コンデンサなどとされるが、電解コンデンサに逆極性に電圧を印加すると、コンデンサを傷めてしまう。

【0025】そこで、図1の回路においては、抵抗器R31の値を選択することにより期間 T_H におけるコンデンサC31の放電電流が制限され、期間 T_H の終了時点においても、コンデンサC31に逆極性に電圧が印加されないようにされる。

【0026】こうして、この表示回路によれば、電池10の電圧が終止電圧 V_{TH} まで低下すると、これがLED(D31)の点滅によりユーザに通知される。そして、そ

(4)

5

のとき、電池10の電圧とコンデンサC31の充電電圧との加算電圧によりLED(D31)を点灯させるようにしているので、電池10の電圧がLED(D31)の点灯電圧よりも低くても、LED(D31)を点滅させることができる。

【0027】また、パルスP24を使用するが、その周期はLED(D31)の点滅周期、すなわち、500msec～2秒程度であり、ブロッキング発振回路により昇圧する場合に比べ、はるかに低い周波数とすることができるので、高周波ノイズの発生を大幅に抑えることができ、したがって、ラジオ受信機やラジオ付きのテープレコーダに使用しても、ノイズ障害を与えることがない。

【0028】さらに、コンデンサC31が電解コンデンサなどの有極性のコンデンサであっても、逆極性に電圧の印加されることがないので、コンデンサC31を傷めることがない。

【0029】図4に示す例においては、トランジスタ25のコレクタ出力が微分回路32を通じてトランジスタQ31に供給される場合である。したがって、この場合には、微分回路32の時定数を設定することによりトランジスタQ31がオンとなってLED(D31)に電流の流れる期間を制限することができ、これによりコンデンサC31に逆極性に電圧の印加されることを防止できる。

【0030】なお、上述において、電池10の電圧が終

6

止電圧VTHよりも高いときには、LED(D31)を点灯させ、終止電圧VTHまで低下したとき、LED(D31)を点滅させることもできる。

【0031】

【発明の効果】この発明によれば、電池の電圧が終止電圧まで低下すると、これがLEDの点滅によりユーザに通知される。そして、そのとき、電池の電圧がLEDの点灯電圧よりも低くても、LEDを点滅させることができる。また、高周波ノイズの発生を大幅に抑えることができるので、ラジオ受信機やラジオ付きのテープレコーダに使用しても、ノイズ障害を与えることがない。

【0032】さらに、昇圧用のコンデンサが有極性のコンデンサであっても、逆極性に電圧の印加されることがなく、そのコンデンサを傷めることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一形態を示す接続図である。

【図2】この発明を説明するための等価回路図である。

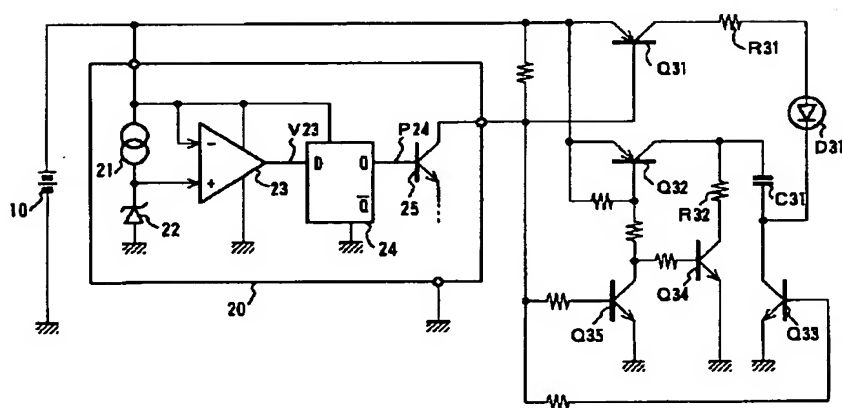
【図3】この発明を説明するための波形図である。

【図4】この発明の他の形態を示す接続図である。

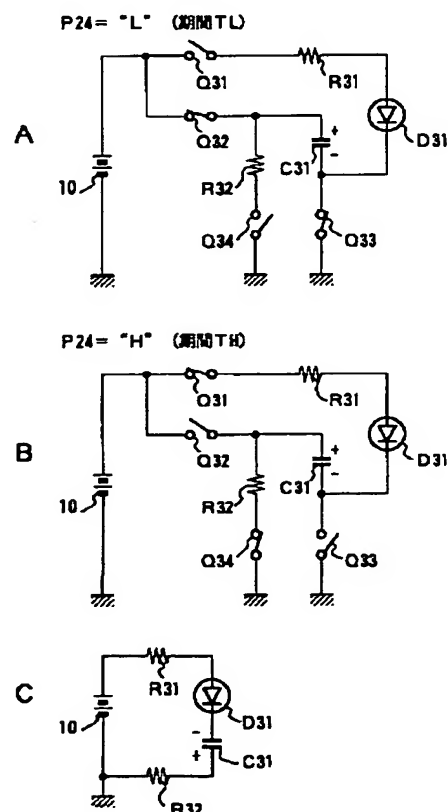
【符号の説明】

10…電池、20…電圧検出回路、24…非安定マルチバイブレータ、D31…LED、Q31～Q35…トランジスタ

【図1】

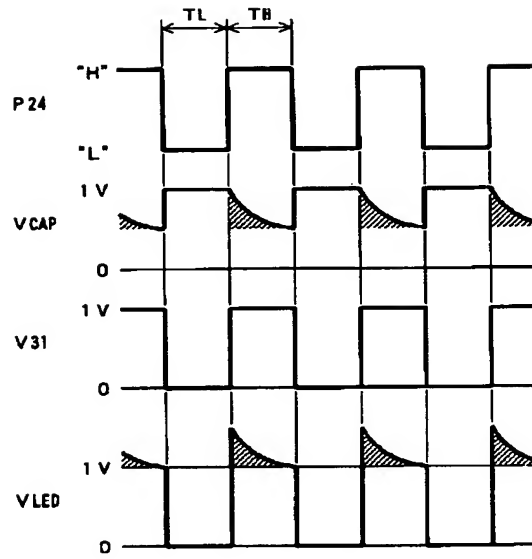


【図2】



(5)

【図3】



【図4】

